

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01117607  
PUBLICATION DATE : 10-05-89

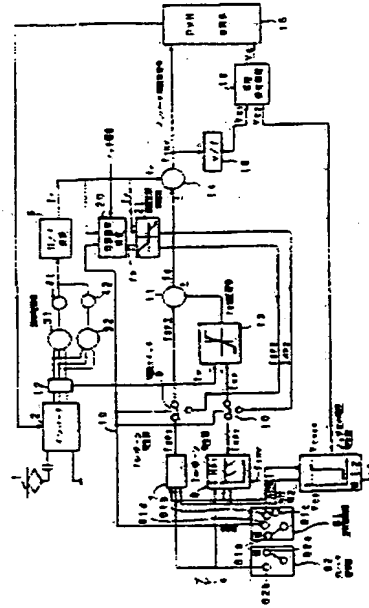
APPLICATION DATE : 29-10-87  
APPLICATION NUMBER : 62271880

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : HORIE SATORU;

INT.CL. : B60L 9/18

TITLE : CONTROLLER FOR ELECTRIC  
ROLLING STOCK



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To enable a device to be accommodated to a constant speed control in any operation state, by setting a value more or less than the vehicle speed at the time by a specified value according to the command just before constant speed command, to be of a set speed at the time of the constant speed command.

**CONSTITUTION:** When a master controller 61 is made in a constant speed notch 61d, then change-over switches 9, 10 are switched by the signal of a constant speed command wire 19. In the meantime, by a desired speed setting unit 20, the vehicle speed signal  $f_r$  is latched, and based on the signal  $f_r$ , following speed command signal  $f_p$  is generated. In this case, when the constant speed notch 61d is applied, then if a notch just before the making is a power running notch, (the vehicle speed signal  $f_r+5\text{km/h}$ ) is set to be the speed command signal  $f_p$ , and if the notch just before the making is a brake notch, (the vehicle speed signal  $f_r-5\text{km/h}$ ) is set to be the speed command signal  $f_p$ .

**COPYRIGHT:** (C)1989,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-117607

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月10日

B 60 L 9/18

L-8625-5G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電気車の制御装置

⑯ 特 願 昭62-271880

⑰ 出 願 昭62(1987)10月29日

⑱ 発 明 者 斎 刈 哲 也 茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

⑲ 発 明 者 豊 田 英 一 茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

⑳ 発 明 者 小 澤 勉 茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

㉑ 発 明 者 神 保 佳 司 茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 武 頭 次 郎

最終頁に続く

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

電気車の制御装置

#### 2. 特許請求の範囲

1. 可変電圧・可変周波数を出力する電力変換器と、この電力変換器によつて給電される駆動用の誘導電動機と、車両の走行速度に相当する検出速度信号を得る速度検出手段と、力行指令、ブレーキ指令及び定速指令を発生する操作手段と、前記力行指令及びブレーキ指令に基づいて第1のすべり周波数信号を発生する手段と、前記定速指令に基づき該定速指令発生時の検出速度に応じた値を設定速度として第2のすべり周波数信号を発生する手段と、前記第1または第2のすべり周波数信号と前記検出速度信号に応じて前記電力変換器の出力周波数及び電圧を制御して前記誘導電動機を力行・回生ブレーキ運転する電力変換器制御手段とを備えた電気車の制御装置において、前記第2のすべり周波数信号発生手段は、定速指令発生直前の前記操作手

段からの指令が力行指令の場合には該定速指令発生時の検出速度よりも高い値を設定速度として設定し、ブレーキ指令の場合には該定速指令発生時の検出速度よりも低い値を設定速度として設定することを特徴とする電気車の制御装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は誘導電動機を駆動源とする電気車の制御装置に係り、特に自動定速制御に関する。

(従来の技術)

誘導電動機を駆動源とする電気車の自動定速運転制御は、特願昭60-220124号の明細書及び図面に記載されたように、力行ノッチから定速ノッチに投入されたときは該投入時の車両速度相当信号(検出速度信号)よりも所定値だけ高い値を定速設定速度指令とし、惰行から定速ノッチに投入されたときは該投入時の検出速度信号の値を定速設定速度指令として定速運転制御に入る方式が提案されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながらこの従来の制御装置にはブレーキノッチから定速ノッチへの投入によつて定速運転に入る制御についての考慮がない。

従つて本発明の目的は、ブレーキ指令での運転制御から該指令時の車両走行速度に適した設定速度での定速運転制御への移行が可能な電気車の制御装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明はこの目的を達成するために、可変電圧・可変周波数を出力する電力変換器と、この電力変換器によつて給電される駆動用の誘導電動機と、車両の走行速度に相当する検出速度信号を得る速度検出手段と、力行指令、ブレーキ指令及び定速指令を発生する操作手段と、前記力行指令及びブレーキ指令に基づいて第1のすべり周波数信号を発生する手段と、前記定速指令に基づき該定速指令発生時の検出速度に応じた値を設定速度として第2のすべり周波数信号を発生する手段と、前記第1または第2のすべり周波数信号と前記検出速度信号に応じて前記電力変換器の出力周波数及び

電圧を制御して前記誘導電動機を力行・回生ブレーキ運転する電力変換器制御手段とを備えた電気車の制御装置において、前記第2のすべり周波数信号発生手段を、定速指令発生直前の前記操作手段からの指令が力行指令の場合には該定速指令発生時の検出速度よりも高い値を設定速度として設定し、ブレーキ指令の場合には該定速指令発生時の検出速度よりも低い値を設定速度として設定するようにしたことを特徴とする。

(作用)

第2のすべり周波数信号発生手段は、操作手段から定速指令が与えられると、直前の指令が力行指令の場合には該定速指令発生時の検出速度よりも高い値を設定速度とし、直前の指令がブレーキ指令の場合には該定速指令発生時の検出速度よりも低い値を設定速度として第2のすべり周波数信号を発生し、以後電力変換器制御手段はこの第2のすべり周波数信号と検出速度信号に応じて電力変換器の出力周波数及び電圧を制御して誘導電動機を力行・ブレーキ運転するので、力行運転制御

・ブレーキ運転制御の何れの状態からでも指令時の運転速度に適した定速運転制御へ移行することができる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図において、直流電車線1から集電した直流はインバータ2によつて可変電圧・可変周波数の交流に変換されて駆動用の誘導電動機31、32に給電される。

車両速度相当信号 $f_r$ を得るために前記誘導電動機31、32に連結されたパルス発生器41、42が設けられ、それらの出力パルス数 $N$ を前記信号 $f_r$ に変換する $N/f$ 変換器5が設けられる。

主幹制御器61は切ノッチ61a、力行第1ノッチ61b、力行第2ノッチ61c及び定速ノッチ61dを備え、ブレーキ指令器62は切ノッチ62aとブレーキノッチ62bを備えている。

主幹制御器61の力行第1ノッチ61b、力行第2ノッチ61c及びブレーキ指令器62のブレ

ーキノッチ62bからの指令(力行第1指令、力行第2指令及びブレーキ指令)ではすべり周波数( $f_s$ )パターン発生器7により一定のすべり周波数パターン $f_{ss}$ を発生させ、電動機電流( $I_m$ )パターン発生器8により電動機電流指令 $I_{mr}$ を発生させる。切換スイッチ9、10は力行ノッチおよびブレーキノッチ運転状態では図示の状態に制御される。従つて、この運転状態では $f_s$ パターン発生器7が発生するすべり周波数指令 $f_{ss}$ が加算器11の1つの入力となる。一方、電動機電流 $I_m$ は電流検出器12によつて検出され、比較増幅器13によつて電動機電流指令 $I_{mr}$ と比較される。この比較増幅器13は、電動機電流 $I_m$ が変動したときにすべり周波数指令 $f_{ss}$ を補正するための $f_s$ 補正信号を発生してこれを加算器11の他の1つの入力に与える。加算器11の出力はすべり周波数信号 $f_s$ となり、加算器14によつて前記車両速度相当信号 $f_r$ に加算(力行)あるいは減算(回生ブレーキ)される。そしてこの加算器14の出力 $f_{s'}$ はインバータ周波数指令と

してPWM変調部15へ入力される。インバータ周波数指令 $f_{inv}$ は、更に、電圧 $V$ 対周波数 $f$ の比( $V/f$ )が一定となるような制御電圧 $V_c$ を発生する $V/f$ 変換器16に入力される。

力行第1あるいは第2ノッチでは、ノッチ止め電圧発生器17により、図示するように、各ノッチ毎に設定されたノッチ止め電圧 $V_{cs}$ を発生する。低位優先回路18は、前記制御電圧 $V_c$ とノッチ止め電圧 $V_{cs}$ の低位を選択してインバータ出力電圧指令 $V_o$ としてPWM変調部15へ出力する。

PWM変調部15は、これらのインバータ周波数指令 $f_{inv}$ およびインバータ出力電圧指令 $V_o$ に応じてインバータ2の動作周波数及び変調度(出力電圧)を制御する。

なお、1 $\mu$ パターン発生器8は、力行第1、第2ノッチとブレーキノッチでは異なるパターンを発生する。

この実施例では、主幹制御器61の力行ノッチは2つのみとされ、第2ノッチにおいてはインバータ2の最大出力電圧に対応する電圧(ノッチ止

め電圧発生器17の最大値 $V_{cmax}$ )を出力でき、事実上、電圧制限をしていない。これは以下に述べる定速運転制御を併用することで、これ以上の力行ノッチ数の必要性が少ないからである。

なお、前記制御系は $V/f$ ＝一定の制御電圧 $V_c$ 制御を行なうように構成されているが、次のような制御系にすることもできる。すなわち、電流指令 $I_{mr}$ と電流帰還値 $I_m$ との偏差を増幅する比較増幅器13の出力に応じて、低位優先回路18に入力する制御電圧 $V_c$ を得るようにすることである。これは、 $f_{inv} = f_r \pm f$ の周波数制御系の下では、 $V/f$ ＝一定とすれば $I_m$ ＝一定となることから、そのいずれを選択した制御系としても同様な制御特性が得られるからである。

以上のような制御装置における力行あるいは回生ブレーキ運転制御は、例えば、雑誌「電気車の科学」1985 Vol. 38 NO. 2 第20頁のノッチ曲線で示されたように、よく知られた誘導電動機式電気車の制御と同様にして実行される。

さて、ここで主幹制御器61が定速ノッチ61dに投入されると、切換スイッチ9、10は定速指令線19の信号によつて図示とは逆の開閉位置に切換えられる。一方、定速指令が目標速度設定器20へ与えられると、該目標速度設定器20はそのときの車両速度相当信号 $f_r$ をラッチし、この信号 $f_r$ に基づいてその後の速度指令信号 $f_s$ を発生する。目標速度設定器20は直前ノッチ記憶機能をもち、定速ノッチ61dが投入されたときにその直前ノッチが力行ノッチであつた場合には、

(ラッチした車両速度相当信号 $f_r$ ) + (5 km/h 相当信号) = 速度指令信号 $f_s$ を設定する。また、直前ノッチがブレーキノッチであつた場合には、(ラッチした車両速度相当信号 $f_r$ ) - (5 km/h 相当信号) = 速度指令信号 $f_s$ を設定する。

比較増幅器21は、前記速度指令信号 $f_s$ と車両速度相当信号 $f_r$ とを比較し、その変化 $\Delta f$ に対して第2図に示す如き第2のすべり周波数信号 $f_{ss}$ および第2の電流指令信号 $I_{mr2}$ を発生する。これらの第2の指令信号 $f_{ss}$ 、 $I_{mr2}$ は、そ

れぞれ切換スイッチ9、10を介して新たなすべり周波数指令 $f_{ss}$ 及び電動機電流指令 $I_{mr}$ となる。

従つて、車両速度が運転士の希望する速度付近(第2ノッチ61c)まで加速したときに定速ノッチ61dを投入すると、制御系は力行制御状態を維持しながら加速力を徐々に弱めてそのときの速度から5 km/hだけ高い速度(目標設定速度指令 $f_s$ )まで滑らかに加速してその速度を維持するように、力行あるいは回生ブレーキ運転制御する。

また、ブレーキノッチ62bから定速ノッチ61dが投入されると、制御系は回生ブレーキ制御状態を維持しながらブレーキ力を徐々に弱めてそのときの速度から5 km/hだけ低い速度(目標設定速度指令 $f_s$ )まで滑らかに減速してその速度を維持するように、力行あるいは回生ブレーキ運転制御する。

ここで比較増幅器21の特性を、第2図に例示するように、若干の不感帯( $\pm 0.8$  km/h 相当)をもつものとするにより、力行～回生ブレー

キ制御の滑らかな切換えが可能となる。また、 $\pm 5 \text{ km/h}$  相当にて飽和する特性とすることにより、定速指令  $\pm 5 \text{ km/h}$  以内の定速特性が得られる。

第3図の(a)は前記した力行第2ノッチ61cから定速ノッチ61dが投入されたときの速度相当信号 $f_v$ と速度指令信号 $f$ の変化特性、第3図の(b)はブレーキノッチ62bから定速ノッチ61dが投入されたときの速度相当信号 $f_v$ と速度指令信号 $f$ の変化特性を示している。これらの図から明らかなように、力行第2ノッチ61cで加速制御中に定速ノッチ61dが投入されると、(そのときの車両速度相当信号 $f_{v1}$ ) + ( $5 \text{ km/h}$  相当値) がその後の定速度指令 $f$ となり、トルクを急激に減少させることなく滑らかに定速運転へ移行する。

また、ブレーキノッチ62bを投入したまま定速ノッチ61dを投入すると、(そのときの車両速度相当信号 $f_{v1}$ ) - ( $5 \text{ km/h}$  相当値) がその後の定速度指令 $f$ となり、同様に、滑らかに定速運転に移行する。

2……インバータ、7……f<sub>1</sub>パターン発生器、9、10……切換スイッチ、15……PWM変調部、20……目標速度設定器、21……速度比較増幅器、61……主幹制御器、61b、61c……力行ノッチ、61d……定速ノッチ、62……ブレーキ指令器、62b……ブレーキノッチ。

代理人 弁理士 武 顕次郎



以上に述べた実施例において、主幹制御器61に定速ノッチ61dを設けて定速指令を発生するようにしたが、この定速指令は主幹制御器61と別体の操作手段から発生するようにしてもよい。また、力行ノッチの段数は2段であるが、3段以上とすることもできる。

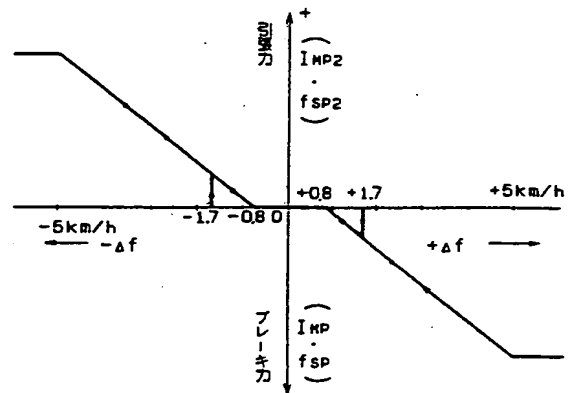
#### (発明の効果)

以上のように本発明は、定速指令時にその直前指令に応じて、該直前指令が力行の場合にはそのときの車両速度(検出速度)よりも所定値だけ高い値を設定速度とし、直前指令がブレーキの場合にはそのときの検出速度よりも所定値だけ低い値を設定速度として、いずれの運転状態からでも指令時の車両走行速度に適した設定速度での定速運転制御に移行することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は誘導電動機式電気車の制御装置のブロック図、第2図は引張力指令特性図、第3図(a)、(b)は定速運転移行時の速度特性図である。

第2図





第1頁の続き

⑬発明者	岡松	茂俊	茨城県勝田市市毛1070番地内	株式会社日立製作所水戸工場
⑭発明者	岩滝	雅人	茨城県勝田市市毛1070番地内	株式会社日立製作所水戸工場
⑮発明者	堀江	哲	茨城県勝田市市毛1070番地内	株式会社日立製作所水戸工場

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**